

Diseño de sistemas bioclimáticos versátiles hechos por estructuras orgánicas

Carlos César Morales Guzmán*

Resumen

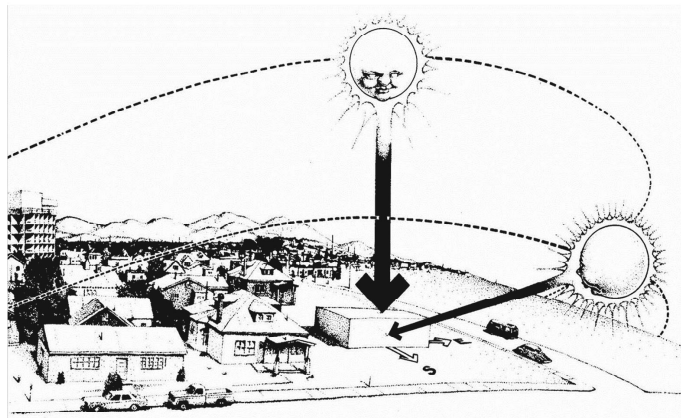
El origen conceptual del proyecto se produce en la reflexión análoga de la figura orgánica, en donde todo el documento hace mención de experimentos aproximados para un mayor entendimiento de la forma orgánica, pero este caso se utiliza para construir una metodología de diseño, la cual tiene como utilidad diseñar espacios más flexibles en la estructura, hallar y comprender el sistema estructural desde un punto de vista más integral, también se observa el desarrollo del espacio flexible que forja una variación de figuras en su entorno.

Palabras clave: reflexión análoga, figura orgánica, metodología.

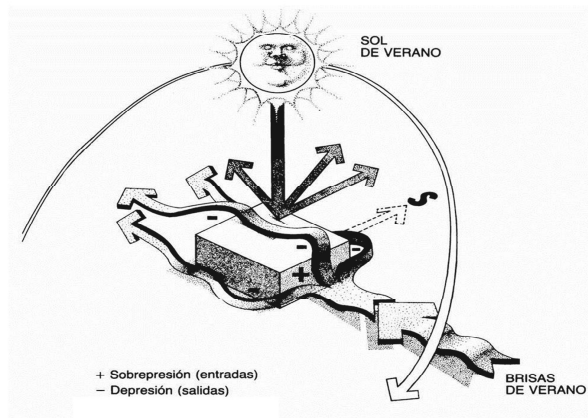
Summary

The conceptual origin of the project takes place in the similar reflection of the organic figure, where the whole document mentions approximate experiments for a major understanding of the organic form, but this case is used to construct a methodology of design, which takes as an utility designing more flexible spaces in the structure. Finding and comprising the most integral structural system of a point of view, also there is observed the development of the flexible space, which forges a change of figures in its environment.

Key words: similar reflection, organic figure, methodology.



La correcta orientación del modelo en el lugar, ayudará a saber qué tipo de incidencia solar tendrá el modelo en todo el año y qué técnicas se pueden aplicar para tener una mejor protección o beneficio. Fuente: Morales, 2009.



La detección de los vientos dominantes en el lugar ayudará a aplicar técnicas bioclimáticas más coherentes para el modelo, generando un mejor confort para el módulo. Fuente: Morales, 2009.

Introducción

El desarrollo de la investigación se basa en el modelo iconográfico aplicado en un entorno natural, se aplican todos los conceptos orgánicos en un experimento bioclimático, esto nos ayuda a comprender cómo el proyecto final se acopla a un contexto natural con formas orgánicas, los conceptos básicos del bioclimatismo se encuentran por el análisis de los fenómenos climáticos del lugar, esto beneficia al modelo para adaptarse al contexto, aunque sólo se analizan los conceptos en el experimento, para poder entender qué cosas se deben tomar en cuenta para integrar el modelo en el ambiente se tienen que tomar dos consideraciones principales: una de ellas es la orientación del modelo con respecto a la incidencia solar, que sirve para poder saber qué tipo de implementos se le pueden agregar al modelo y mejorar adaptabilidad al entorno, teniendo así la capacidad de poder aplicar herramientas o estrategias, las cuales pueden ayudar a proteger o a beneficiar el modelo, tal sea el caso podrá tener una mejor adaptación al lugar en donde se coloque el módulo.

En esta adaptación influye también el efecto del viento, ya que este fenómeno atmosférico interviene directamente en la regulación del clima; conocer los vientos dominantes del lugar ayudará a tener una mejor ubicación de las áreas del módulo experimental, logrará un mejor aprovechamiento de los recursos climáticos de la zona; en dado momento esto

contribuirá a que el modelo iconográfico tenga esa mutación climática, la cual se integrará al contexto de forma más coherente y, finalmente comprender que es mejor acoplarse al entorno que destruirlo. (Morales, 2007)

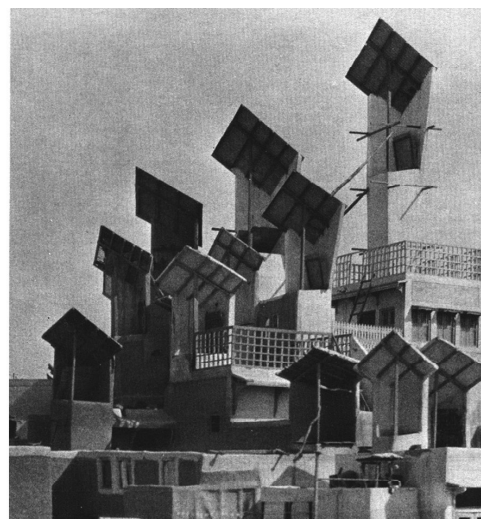
Planteamiento del problema

Las adaptaciones bioclimáticas tienen como goce que el espacio obtenga un mejor confort aprovechando el entorno que lo rodea; para entender mejor cómo se aplica cada principio tenemos que tomar las dos consideraciones ya antes mencionadas. Un caso de adaptación solar es la colocación de persianas en las fachadas con influencia solar, una referencia de este método es el Museo Cultural de Nîmes de Norman Foster cuya edificación tiene como principal objetivo protegerse de la luz solar, pero aprovechando su iluminación natural sin que se sobrecaliente el edificio; esto se resolvió con la colocación de una subestructura con dispositivos de protección solar, los cuales están colocados estratégicamente para que el calentamiento solar no penetre tan abruptamente, dejando pasar sólo la luz necesaria al edificio.

Un ejemplo de aprovechamiento de aire son las torres de viento, éstas se encargan de que incida el aire dentro de los espacios interiores de un edificio; un ejemplo de



Museo de cultura de Nîmes de Norman Foster. Esta edificación tiene como adaptación bioclimática una subestructura con persianas, las cuales protegen el espacio interior de la proyección solar, dejando pasar sólo la iluminación natural. Fuente: Morales, 2009.



Torres de captación de viento en Hyderabad Pakistán sirven para orientar el aire dentro de los espacios creando un microclima diferente al externo, la colocación de sus aperturas son reguladas por marcos de madera que direccionan el aire exterior hacia el interior. Fuente: Morales, 2009.

esta magnitud son los edificios en Hyderabad Pakistán, estos edificios tienen dispositivos especiales para captar el viento (torres de viento) que permiten la entrada del aire a las estancias. Este elemento se conoce como “bagdir”, chimenea empotrada en la pared que llega hasta el punto más alto de la techumbre y con unas amplias aperturas dispuestas en diagonal respecto de la dirección predominante del viento, haciendo que baje la temperatura dentro del edificio.

Todas estas consideraciones y análisis de casos tienen como efecto el desarrollo y análisis de esquemas bioclimáticos conceptuales, los cuales ayudan a generar un volumen sistemático de accesorios los cuales se integra a un sistema estructural; éste se acopla al entorno natural del ambiente, creando así el concepto de evolución celular en el modelo iconográfico final. (Montaner, 1997, 2002)

Hipótesis teórica conceptual

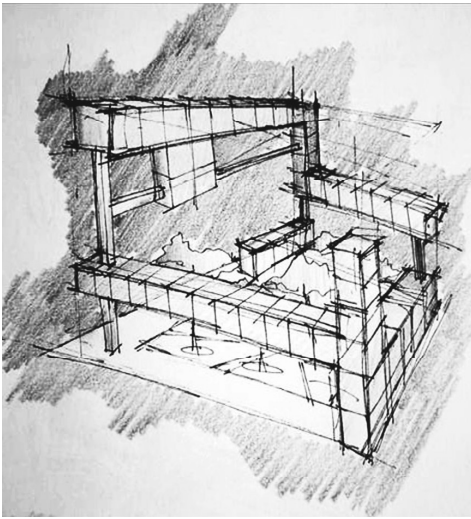
El diseño geométrico sistematizado se fundamenta en las consideraciones sobre las formas y principios existentes en la naturaleza, como son: crecimiento y orden estructural en los organismos. Se realizará una observación en el comportamiento de las funciones y morfología en las estructuras orgánicas a base de una geometría fractal, la cual nos ayudará a comprender cómo se debe de adosar una estructura a un terreno variable; en consecuencia, se

formarán sistemas de redes y ritmos integrales al contexto en donde sus espacios puedan integrar una estructura más adaptable al entorno.

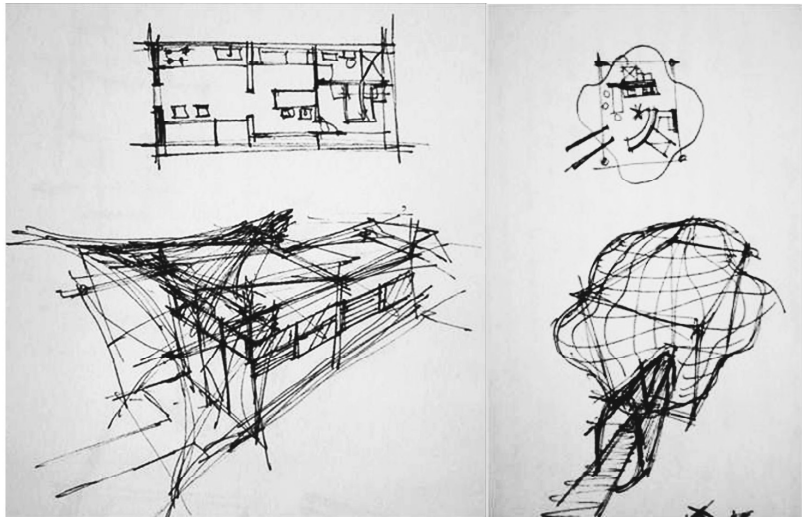
Se reúnen los conceptos de crecimiento orgánico y la idea de poder crear el habitáculo, emplazándolo en cualquier sitio, para poder desdoblarlo, asumir el espacio y al final del día poder recoger sus cosas y marcharse, como cuando uno realiza un picnic o campamento. De tal forma uno puede llevar su modo de vida de un lugar a otro, sin necesidad de cambiar de apartamento.

De particular importancia es referirse al diseño de todas las piezas: nodos, ensambles, desplantes, fijaciones y el sistema en sí; de manera que se provea al prototipo de versatilidad de usos y de mecanismos, logrando versatilidad de adaptación al medio.

La idea de habitáculos contenedores que realmente resulten versátiles, en cuanto a que se puedan adosar en una estructura en la ciudad o simplemente descansar en cualquier parcela o espacio abierto, solucionándose, al mismo tiempo, sus necesidades de servicio, energía y desperdicio. La idea es trabajar sobre un módulo que tenga la facilidad de disponerse en cualquier lugar (campo, ciudad, agua, acantilados) y de cualquier forma (adosada, colgada, flotando, sobrepuesto), y que a su vez, trabaje en un sistema de ensamblaje modulado que permita la creación de nuevos espacios (agregando más módulos), así como la reposición de elementos dañados o viejos. (Morales, 2007)



Espacios esteras, que se van adosando unos con otros, y a su vez sobre otros; todos sobre una estructura que soporte todo el complejo, le proporcione servicios y sirva de circulación entre el mismo complejo.
Fuente: Morales, 2009.



Las soluciones de espacio en un sistema prefabricado se desarrollan por medio de una traza geométrica en donde el espacio interior se resuelve por medio de la forma cúbica en donde puede tomar diferentes figuras.
Fuente: Morales, 2009.

Aplicando el diseño de las esteras anteriores, se realizan modelos experimentales en condiciones extremas, para comprender la forma de los conceptos geométricos conceptuales de la geometría fractal en el terreno llegando a formar trazas geométricas que se describirán como planos (habitáculos) y estructuras secundarias (vigas y soportes). En el modelo se pretende interpretar una ciudad hecha megaestructura que soporte planos, y que estos planos estén conformados a su vez por miles de módulos habitáculos en forma de esteras.

Esta ciudad podría crecer y decrecer a necesidad, e inclusive, podría ser totalmente transportada a otro sitio, ya que su versatilidad sería modulada al terreno; en este caso sería una ciudad enterrada, la cual se somete a una situación extrema en donde la estructura ayuda a integrar el espacio en el terreno formando trazas adaptables y modulables; dicha ciudad siempre establecerá un límite de crecimiento, que permita controlar y prevenir problemas comunes a las ciudades que hoy en día crecen sin control; se busca cierto orden de emplazamiento mediante organización fractal en función de lo accidentado del terreno y de los necesidades que la ciudad pueda tener, generando plusvalía de los espacios disponibles.

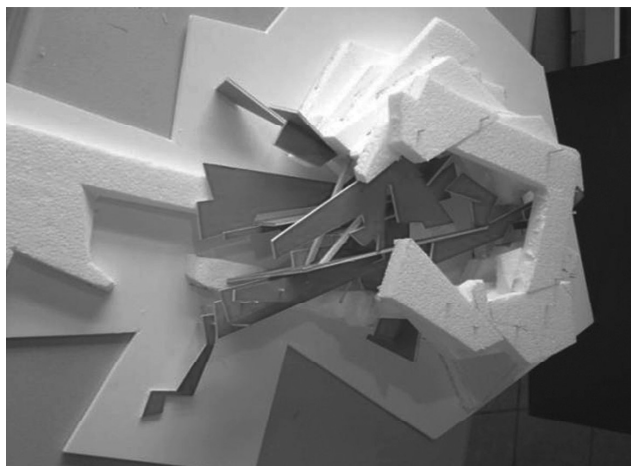
Otro ensayo experimental de sistemas geométricos fractales se desarrolla en una megaestructura fragmentada colocada en planos suspendidos sobre una estructura que se soporta en dos apoyos. En este modelo se intenta

interpretar una situación de ciudad en un puente o en un gran claro, entre dos montañas. La idea es que la forma de estos planos en el modelo esté en constante cambiado por el intenso movimiento de la población, ya que cada estera puede ser movida de una ciudad estera a otra e inclusive se puede reubicar todo un sector de la ciudad de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo.

Así, cada módulo puede llegar a una ciudad estera y adosarse a la estructura que es a la vez infraestructura y servicio; en este caso, la estructura se constituye en dos grandes curvas reforzadas por costillamientos laterales, apoyadas en terrenos variables en situaciones extremas, esto nos ayuda a comprender el tipo de emplazamiento estructural que puede tomar una estructura fractal grande, y nos da principios conceptuales de cómo desarrollará una traza mayor de crecimiento del espacio entre la estructura. (Morales, 2007)

Filosofía del proyecto de investigación

En el ensayo experimental se elaboraron principios de diseño los cuales provienen de las analogías orgánicas, como consecuencia se elaboró un sistema de redes espaciales y posteriormente se encuentran ritmos espaciales dentro de ellas, esto para dejar una serie de conceptos de modulación y estandarización dimensional dentro de los espacios, así pues se integra en esa recta reticular la manipulación estructural por medio de piezas.

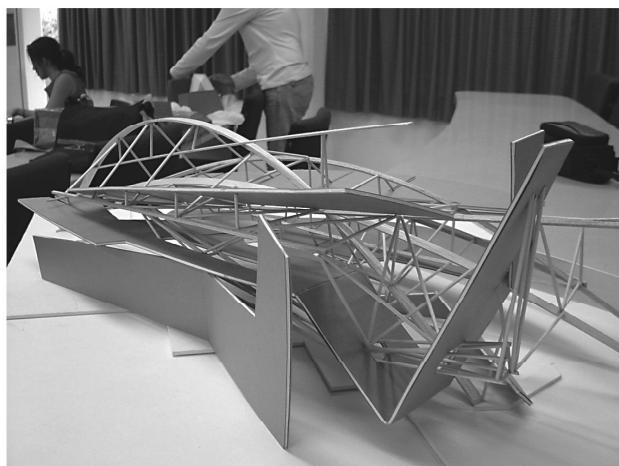


Los planos horizontales y verticales simulan el crecimiento celular, los planos simulan la agrupación de cubos habitacionales en donde su estructura secundaria sirve para sostenerlos y abastecerlos de los servicios de infraestructura.
Fuente: Morales, 2009.

Este sistema de red espacial se elaboró por medio de una retícula cuadrada, la cual da como resultado un crecimiento ortogonal pero con un eje lineal en medio que indica el camino que se debe de seguir, este eje sirve como línea rectora de crecimiento del modelo, al mismo tiempo se encarga de llevar la infraestructura de servicios a los cubículos aglomerados en la línea principal; además, en esta traza también se desarrollan pautas rítmicas que se dan ya cuando el modelo toma volumen, su crecimiento puede ser horizontal o vertical dependiendo de la necesidad de crecimiento del hábitat del modelo.

Estos sistemas pueden llegar a crecer en muchas formas, pero siempre teniendo una pauta coherente que se integre al contexto, la adaptación del módulo se debe a la mutación de una adaptación integral al entorno, un caso similar es la célula: cuando se adapta a un entorno, muta para crear un microcosmos que le dé una mejor integración al cuerpo al que se ha adherido; así como esta breve analogía, el cubo dentro de la red espacial, muta, y su mutación se creó por medio de geometrías que ayudaron a generar esta transformación experimental de adaptación al contexto natural.

Esta transformación se elaboró para ver qué tipos de diferentes formas puede tomar el cubo en un contexto, esto para protegerse de las incidencias climáticas del lugar y para integrar su forma más pasivamente, sin agredir al contexto natural que lo rodea. (Morales, 2009)

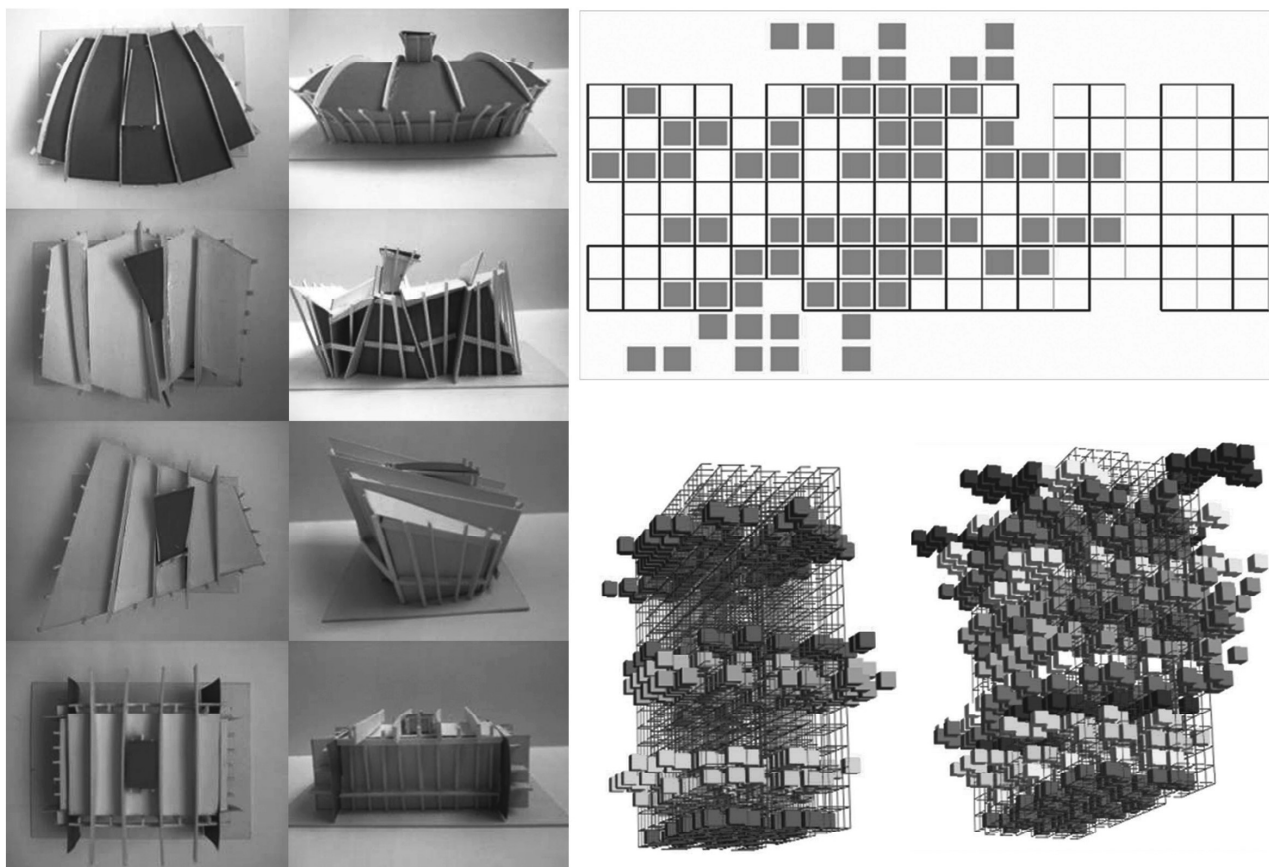


El modelo se integra al contexto gracias a la estructura segmentada, en donde su espacio se integra a base de módulos planos y verticales, que en conjunto forman un modelo iconográfico de la geometría fractal que se aplicarán en el modelo final.
Fuente: Morales, 2009.

Reinterpretando todos los conceptos de sistemas de redes y ritmos espaciales y las mutaciones celulares cubo se definió el sistema estructural del modelo iconográfico del proyecto arquitectónico, el cual tendrá los conceptos de los dos experimentos anteriores pero readaptados a la situación más abstracta del modelo.

El modelo iconográfico se desarrolla con base en conceptos reticulares que se vieron en los ensayos experimentales; para un mejor análisis, se realizará un sistema con base en nodos, esto ayudará a entender cómo es un sistema estructural modular flexible, se puede aplicar en el modelo iconográfico del proyecto arquitectónico creando una serie de piezas estandarizadas, creando así el sistema de redes y ritmos espaciales, el cual integrará todos los conceptos principales del proyecto ya antes experimentados, así como los conceptos biónicos y biofórmicos que apliquen una integración más formal para el volumen dentro de un contexto, esto propiamente podrá ser desarrollado en un proyecto arquitectónico.

Para desarrollar el modelo se elaboró una retícula estructurada, la cual está hecha a base de nodos, el nodo como punto de encuentro de todas las líneas que generan un sistema estructural fácil de montar y transportar; para darle la suficiente resistencia y ligereza el sistema nodal se elaboró con un sistema retráctil, el cual ayuda a doblar toda la estructura, para poder ser empaquetada y trasladada a otro sitio donde se necesite.



El proceso conceptual de la sobreestructura se desarrolló en mutar en varias formas, esto lo hace más adaptable a casi cualquier contexto, ya que podrá tener una apariencia distinta en cada sitio diferente. Fuente: Morales, 2009.

Proceso conceptual de diseño, se crea a través de un sistema de redes y ritmos espaciales, en el cual se elabora una traza reticular ortogonal para crear un sistema rítmico. Para que posteriormente pueda crecer ordenadamente. Fuente: Morales, 2009.

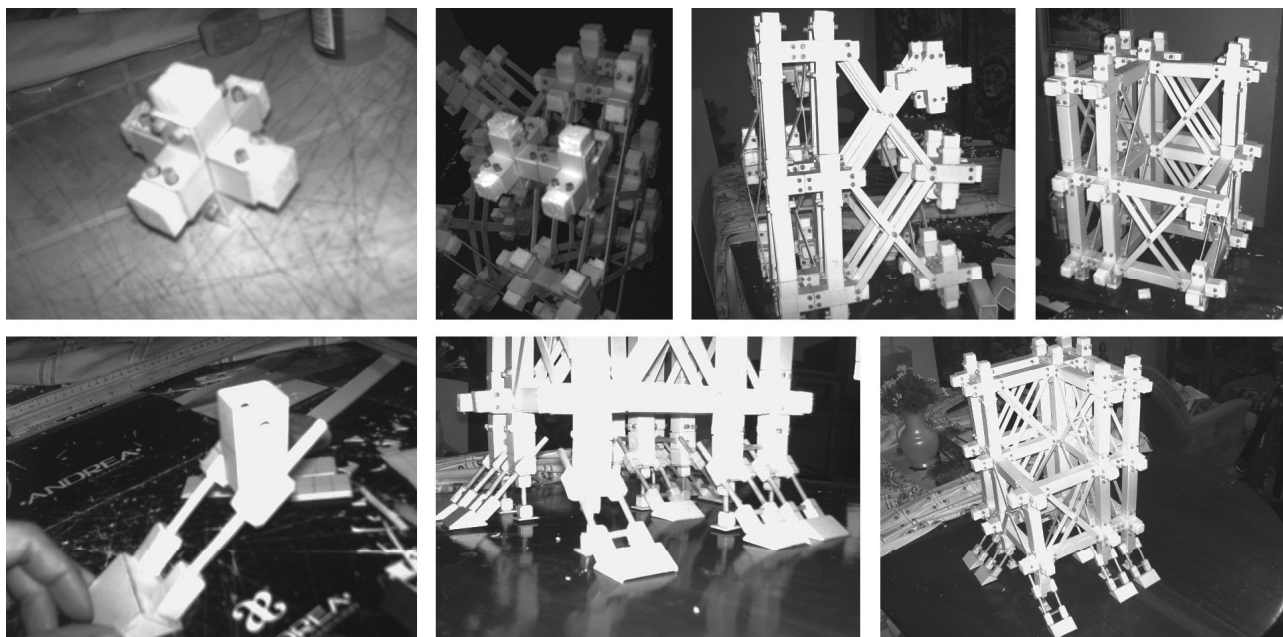
Este principio facilita su estandarización dimensional y proporciona un sistema constructivo muy rápido de ejecutar, su cimiento hidráulico le da mucho más movilidad, ya que el cimiento tiene pistones que se sujetan en el terreno de manera más natural, su forma ayuda a que se utilice en casi cualquier tipo de terreno variable.

Como consecuencia de la estructura móvil y retráctil se creó el sistema de red espacial donde será montada una red ortogonal, ésta tendrá como principio un sistema rítmico espacial que creará la composición arquitectónica de todas las fachadas del proyecto. (Morales, 2007)

Comprendiendo la reinterpretación anterior se adaptará el modelo en un ambiente que aplique el principio de un sistema flexible. Estos esquemas crean un modelo con diferentes mutaciones bajo un sistema de ritmos espaciales, en los cuales el crecimiento se dará bajo una red rítmica y su esqueleto será esbelto, esto da como principio generar esquemas de crecimiento y adaptación; para comprender que cada composición estará sometida por el fenómeno climático, se esquematizó que los nodos deben adecuarse

para cada tipo de orientación del modelo, ello da marcha a la adaptación tecnológica del módulo en el ambiente, creando esa flexibilidad espacial.

Este sistema compuesto a base de nodos ayudará a estabilizar el modelo, los encuentros nodales varían de acuerdo a la posición en que vayan a ser colocados, ya que en cada orientación tiene sus propias uniones, éstas son diferentes con los accesorios; las uniones se dividen en cuatro posiciones en las cuales generan diferentes tipos de accesorios bioclimáticos; en la orientación que da hacia la incidencia solar se generan protecciones solares, esto hace que los ensambles tengan que ser flexibles para una mejor movilidad de desplazamiento de las protecciones, en cuanto a la orientación de la influencia de vientos, su desarrollo es de otro accesorio que ayuda a acelerar los vientos dominantes dentro del sistema estructural espacial, generando diferentes tipos de ensamble, ya que cada posición tiene su propia protección o accesorio, este principio se generó sólo para comprender que el sistema se puede adaptar fácilmente en un contexto natural.



Este proceso de construcción de un sistema flexible nos da como consecuencia un principio estructural móvil, el cual nos brinda flexibilidad estructural que buscamos para el modelo iconográfico del proyecto. Fuente: Morales, 2009.

Por consecuencia se crea una composición de diseño que esté bajo un sistema estructural de redes y ritmos, con un crecimiento orgánico que mute de acuerdo al entorno del modelo iconográfico. (Morales, 2007)

Para aplicar las técnicas bioclimáticas en un modelo conceptual utilizaremos requerimientos de ventilación, hay varios tipos de soluciones que pueden tener muchas formas, para este caso se experimentarán dos principios de ventilación.

La ventilación cruzada sirve para regular la termicidad dentro del espacio de un edificio, y la ventilación higiénica que sirve para sacar el aire viciado del interior, entendido esto, se analizan varios modelos bioclimáticos que se aplican al modelo iconográfico arquitectónico de manera conceptual, ayudando así a que se adapte en el contexto que se encuentre; el efecto chimenea y la ventilación cruzada serán los elementos que se integren directamente al proyecto, puesto que la disposición de la forma de estas ventilaciones ayuda a que el aire exterior ingrese al interior de forma acelerada, creando un confort óptimo para el usuario.

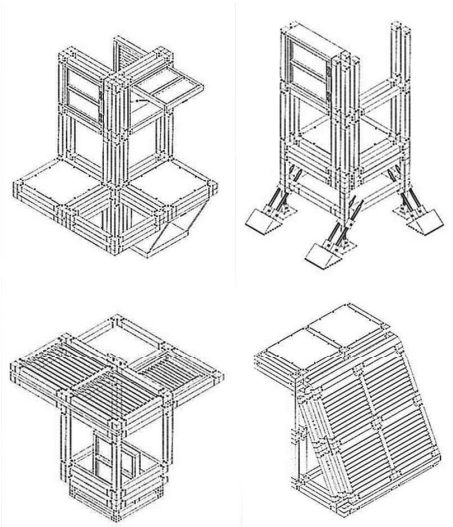
La orientación del módulo marca las condiciones y requerimientos del modelo, en virtud de que la orientación incide sobre las fachadas de la propuesta iconográfica final, esta orientación tiene como condición que en las áreas orientadas a los vientos dominantes se tendrán que colocar dispositivos aceleradores de aire o ventanas gran-

des para el paso de los vientos y en las áreas del sur se colocarán ventanas chicas o protecciones solares, éstas pueden variar dependiendo en qué condiciones se encuentre la incidencia solar.

Este análisis de conceptos bioclimáticos sirve para comprobar el tipo de herramientas y accesorios que se deben utilizar para el modelo, haciendo que su integración al contexto sea más agradable y confortable para su crecimiento en el entorno. (Morales, 2007)

Reinterpretando los conceptos anteriores se adaptará a un contexto un modelo que se desarrolle con base en un crecimiento celular por medio de dispositivos bioclimáticos; se tendrá en consideración la posición solar y la influencia de vientos dominantes, ya que estos factores ayudarán a comprender cómo se adapta el modelo iconográfico en un contexto natural.

Partiendo de las consideraciones de diseño anteriores, se creará un modelo que tendrá una serie de accesorios bioclimáticos, esto ayudará al modelo iconográfico a adaptarse al contexto; para crear estas pautas de diseño dentro de un modelo, se analizará la ubicación y la orientación del experimento, dicho modelo se ubicará en una orientación con incidencia solar constante, esto propone una serie de accesorios móviles, los cuales son persianas corredizas y puertas-ventanas, dando paso a un área que sirva como colchón térmico, lo cual servirá como cámara de resistencia; las otras orientaciones se encuentran



La incidencia solar se diseña a través de la posición del modelo en el sitio, esto nos da una referencia de cómo incidirá en el año y qué protecciones se pueden colocar.
Fuente: Morales, 2007.

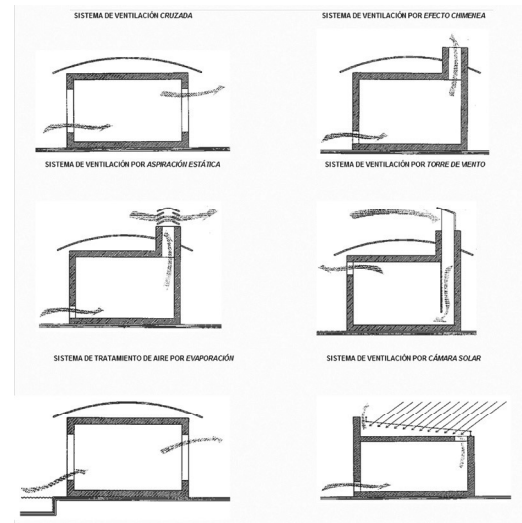
con flujo de vientos dominantes, este accesorio es capaz de acelerar el viento, ya que su forma será con aberturas grandes y persianas reguladoras de viento, ayudando a adquirir concepto de diseño bioclimático en el modelo.

Su evolución también tendrá aditamentos en la parte superior del modelo, elaborando unas sobre estructuras protectoras las cuales ayudarán a penetrar el aire sin dejar pasar las proyecciones solares, estos aditamentos también regularán el ambiente dentro del experimento.

Todos estos conceptos técnicos bioclimáticos nos dan paso a manufacturar un volumen experimental que desarrolle un diseño más coherente en el modelo, dándole principios tecnológicos que se adapten al contexto. (Morales, 2009)

En el interior del módulo se genera un ambiente óptimo dado que estos aditamentos bioclimáticos regulan el microclima dentro del espacio, la espacialidad dentro del módulo proviene de la modulación, ésta ayuda a crear áreas más agradables, aunque las zonas de funcionamiento sean pequeñas tienen la ventaja de poder transformarse en cualquier momento, pues la estandarización dentro del módulo experimental tiene la ventaja de desarrollarse de muchas maneras, de esto resulta que su área de funcionamiento pueda crecer o transformarse de diversas maneras.

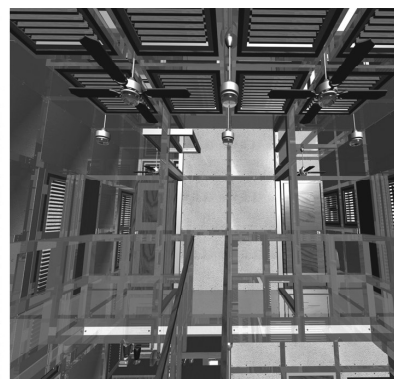
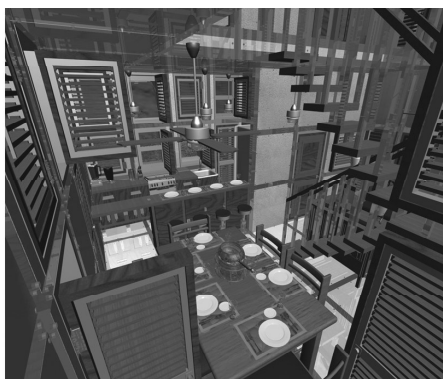
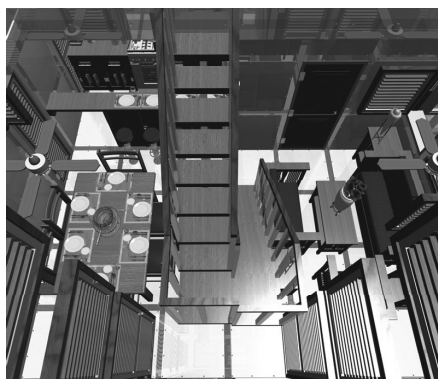
En cuanto a la adaptación del entorno, se reinterpretó por las aplicaciones y recomendaciones bioclimáticas de los ensayos esquemáticos anteriores, éstas ayudan al



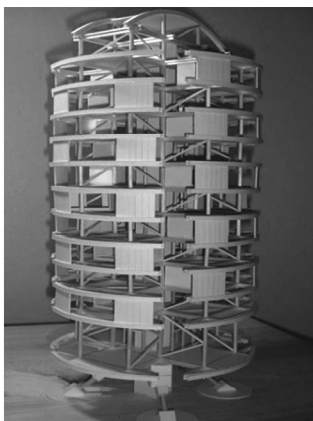
Este proceso de construcción de un sistema flexible nos da como consecuencia un principio estructural móvil, el cual nos brinda flexibilidad estructural que buscamos para el modelo iconográfico del proyecto.
Fuente: Morales, 2009.

módulo iconográfico a tener una mayor validez para notar cómo podría quedar un módulo cúbico en un contexto natural, en los cuales se podrán observar las orientaciones del modelo y cómo interactúan con el ambiente natural de la región, en este caso cálido-húmedo, esta interpretación del terreno tiene estudios que se detallarán más adelante, ya que para su análisis se tienen que abordar las tablas climáticas de la región y otros estudios teóricos; en cuanto a esta experimentación, podemos notar que el módulo cúbico celular se adapta perfectamente por los conceptos propuestos para este contexto. (Morales, 2009)

El estudio evolucionó teóricamente en un modelo vertical de viviendas multifamiliares, éstas se componen de habitáculos anexados a un sistema estructural ortogonal el cual podrá crecer de manera dispersa pero ordenada, cada fachada tendrá la misma evolución que el modelo iconográfico anterior; para delimitar esta propuesta evolutiva se elaboró el mismo principio de diseño anterior aplicado en el crecimiento de una célula con base en las condiciones físicas en su entorno, conlleva a generar una propuesta de arquitectura modular-cambiante, la cual podrá crecer, decrecer y transformarse según las necesidades climáticas del lugar, este modelo transformable se resuelve por medio de su sobreestructura cambiante y deslizable, que envuelve a la estructura, ésta se compone por cuatro fachadas diferentes, las cuales reaccionan de distinta manera de acuerdo al punto cardinal donde se encuentre ubicada. Esta



El interior del modelo tiene una evolución cambiante dado que sus partes pueden ser alteradas constantemente, esta flexibilidad le da la propiedad de adecuarse a cualquier necesidad, por lo cual este diseño beneficia directamente al usuario. Fuente: Morales, 2007.



El exterior del modelo arquitectónico se integra de acuerdo al fenómeno climático que exista en el lugar, en este caso cálido-húmedo, y su integración es más acentuada en un desarrollo suburbano, donde todavía se encuentran áreas naturales y en donde el módulo aprovecha para incorporarse y beneficiarse. Fuente: Morales, 2007.

El módulo vertical evoluciona de forma cilíndrica para integrarse a los fenómenos climáticos variables del ambiente, sus piezas estandarizadas ayudan a desarrollar estructuras prefabricadas. Fuente: Morales, 2007.

sobreestructura es la que al modelo le da la capacidad de mutar de diferentes maneras en sus caras y producirá diferentes vistas del modelo experimental creando diversos conceptos de diseño y tecnología que se puedan aplicar al proyecto final. (Morales, 2009).

El módulo vertical se desarrolla con un esquema vertical cúbico que en sus cuatro fachadas forma espacios cúbicos colocados de diferente manera para mutar, su formación de adaptación se aplicó en la subestructura que ayuda a proteger el edificio de incidencias climáticas extremas del lugar; para comprender la aproximación, la estructura se basó en una retícula proporcionada tanto en el sentido vertical como en el horizontal, permitiendo con esto delimitar las áreas del interior.

La modulación prefabricada ayuda a integrar rápidamente los aditamentos tecnológicos. Las piezas de este modelo, casi en su totalidad son prefabricadas: la estructura principal, la sobreestructura, los habitáculos cápsula y los cimientos mecánicos.

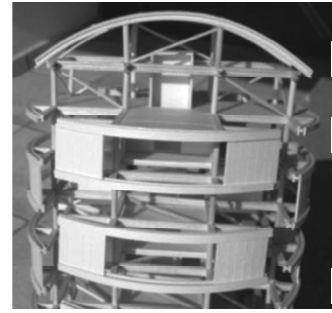
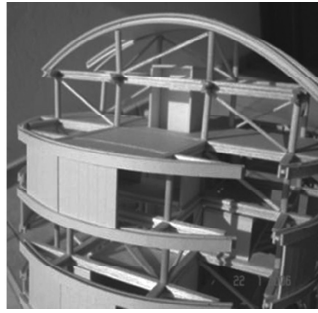
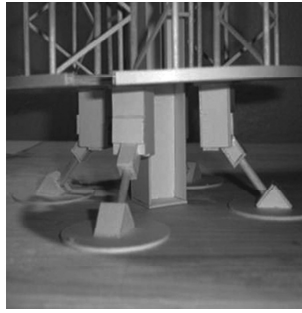
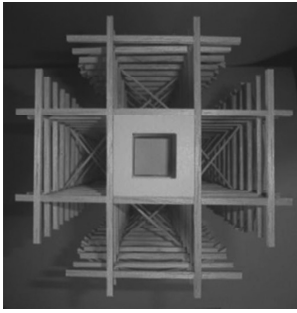
Como se menciona anteriormente, la prefabricación ayuda a que el edificio mute de diferentes maneras, en este caso se tendió a una forma cilíndrica, esta figura ayu-

da más a proteger los espacios interiores, generando una propuesta alternativa al esquema anterior con módulos cúbicos sobrepuestos; en el caso del modelo cilíndrico la sobreestructura hace su trabajo como mecanismo de control, protegiendo de la incidencia solar en cualquier temporada del año, bajando la intensidad de las fuertes ráfagas de vientos y direccionándolo al interior del modelo.

Esto aplicará directamente al proyecto arquitectónico, ya que su estudio es la base principal para desarrollar el proyecto, pues su integración por medio de mutación ayuda a adaptarse a su entorno, generando así una vivienda alternativa flexible para un usuario de necesidades cambiantes y clima extremo; este planteamiento se integrará en casi cualquier contexto natural sin agredir el entorno ambiental de la naturaleza. (Morales, 2009)

Conclusión

El estudio crítico de los fundamentos teóricos se desarrollará a base de la experimentación de conceptos en los cuales se espera que la metodología ayude a determinar la secuencia de las acciones de un proceso de diseño ar-



Este modelo está constituido por una retícula ortogonal lineal y ayuda a modular el espacio interior, generando una propuesta más ordenada; su integración rápida se debe a que sus piezas cimentadas son transformables y de fácil montaje en el sitio.
Fuente: Morales, 2007.

La sobreestructura es la que transforma el espacio flexible debido a que sus dispositivos de protección móvil ayudan a regular el microclima interior del modelo.
Fuente: Morales, 2007.

arquitectónico, en el cual se apliquen los conceptos de flexibilidad estructural y espacial, detonamos con principios de diseño en donde se capturan de forma análogas, y se aplican a un modelo experimental en donde se puedan conseguir las características principales de una metodología la cual podamos aplicar al proyecto final, consiguiendo un diseño más acorde al contexto.

La estrategia para abordar este problema de espacio y estructura se realizará por medio de ensayos experimentales, éstos se elaborarán por medio de extrapolación de conceptos detonantes de experimentos a realizar y por formas de principio estructural en la arquitectura, tomando un modelo de diseño que servirá de guía para la propuesta del diseño final.

El desarrollo estratégico experimental nos marcará el desarrollo de diseño que debe tener la construcción de un sistema estructural flexible en el espacio arquitectónico, el cual llevará a la observación de las analogías experimentadas a un proyecto; su principal aplicación es proponer una alternativa de diseño, se buscará que de una u otra forma provoquen la motivación de experimentar nuevos procesos de diseño para descubrir nuevas soluciones de espacios arquitectónicos en las ciudades, desde un punto de vista de crecimiento natural con el contexto y no sólo el hecho de amontonarla en un espacio determinado, sino realmente establecer una directriz que ligue, de orden y coherencia, mediante un sistema estructural elaborado con diferentes principios conceptuales y estructurales, el cual se determinaría en un proceso de diseño; cabe decir que este proceso se implementará para el descubrimiento de nueva tecnología a través de la extrapolación de los conceptos de diseño a un proyecto, dando como resultado diseño geométrico estructural flexible en el espacio arquitectónico. (Thompson, 1980) ☺

Fuentes de consulta:

- Banham, Reyner, *Mega estructuras: futuro urbano del pasado reciente*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2ª ed., 2001.
- Benévolo, Leonardo, *Historia de la arquitectura moderna*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 8ª ed., 1998.
- Behling, Sophia y Stefan, *Sol power. La evolución de la arquitectura sostenible*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2002.
- Doczi, György, *El Poder de los límites*, México, Editorial Gustavo Gili, S.A de C.V., 7ª ed., 2002.
- Flores, Cecilia, *Ergonomía para el diseño*, México, Designio D.R. Librería, 2001.
- Fonseca, Xavier, *Las Medidas de una casa (antropometría de la vivienda)*, México, Editorial Concepto, 2002.
- Glancey, Jonathan, *Historia de la arquitectura*, Madrid, Grupo Planeta Dorling Kindersley, 2001.
- Leoz, Rafael, *Redes y ritmos espaciales*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 3ª ed., 1982.
- Montaner, Josep María, *Arquitectura y crítica*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 3ª. ed., 2002.
- , *La Modernidad Superada*, México, Editorial Gustavo Gili, 1997.
- , *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo xx*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 5ª ed., 2002.
- , *Las Formas del siglo xx*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2002.
- Moore, Fuller, *Compresión de las estructuras en la arquitectura*, USA, Traducción en México, Editorial Interamericana McGraw-Hill, 2000.
- Pople, Nicolás, *Casas experimentales*, México, Ediciones Gustavo Gili, 2001.
- Thompson, D'arcy, *Sobre el crecimiento y la forma*, Madrid, Hermann Blume, 1980.
- Morales Guzmán, Carlos César, *"Sistemas Flexibles en la Vivienda"*, México, Tesis Impresión Propia, Universidad Cristóbal Colon 2007.
- , *"Diseño de Sistemas Estructurales Flexibles en el Espacio"*, México, Tesis Impresión Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.

*Datos del autor:

Doctor en Arquitectura. Catedrático investigador, Titular "C" de la Universidad Veracruzana.
k_the_best@hotmail.com